



Duplum

EESTI KINDRALSTAABI IV OSAKONNA PUBLIKATSIOONID
VERÖFFENTLICHUNGEN DER IV ABTEILUNG DES ESTNISCHEN GENERALSTABS

N^o 8.

TOPO-HÜDROGRAAFIA AASTARAAMATU 1926 LISA

EESTI JA ÜMBRITSEVATE VETE MAGNETILINE ÜLESVÕTE

I VIHKK

1924 AASTAL MEREL TEHTUD MAGNETILISTE MÕÕTMISTE LÕPLIKKE SAADUSI

KOOSTANUD A. GERNET

*DIE MAGNETISCHE AUFNAHME ESTLANDS UND DER UMLIEGENDEN
GEWÄSSER*

HEFT 1

*DIE ENDGÜLTIGEN ERGEBNISSE DER
MAGNETISCHEN MESSUNGEN IN SEE
DES JAHRES 1924*

VON A. GERNET

TALLINNA
KINDRALSTAABI IV OSAKONNA VÄLJAANNE
1927

EESTI KINDRALSTAABI IV OSAKONNA PUBLIKATSIOONID
VERÖFFENTLICHUNGEN DER IV ABTEILUNG DES ESTNISCHEN GENERALSTABS

№ 8.

TOPO-HÜDROGRAAFIA AASTARAAMATU 1926 LISA

EESTI JA ÜMBRITSEVATE VETE MAGNETILINE ÜLESVÕTE

I VIHK

1924 AASTAL MEREL TEHTUD MAGNETILISTE MÕÕTMISTE LÕPLIKKE SAADUSI

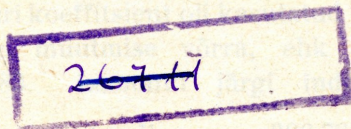
KOOSTANUD A. GERNET

*DIE MAGNETISCHE AUFNAHME ESTLANDS UND DER UMLIEGENDEN
GEWÄSSER*

HEFT 1

*DIE ENDGÜLTIGEN ERGEBNISSE DER
MAGNETISCHEN MESSUNGEN IN SEE
DES JAHRES 1924*

VON A. GERNET



TALLINNA
KINDRALSTAABI IV OSAKONNA VÄLJAANNE
1927

Riigi trükikoda, Tallinnas, Niine tän. 11



B-215

Mõõtmiste alused.

Tööde korrastamist ning läbiviimist kirjeldati juba üksikasjaliselt 1926 aasta topo-hüdrograafia aastaraamatus.

Magnettedoliidi õiendused ja jäädavad. Göttingenis 1923 aastal Sartorius-tehaste poolt valmistatud Testorpf'i magnettedoliiti № 2106 uuriti 1924 ja 1926 aastal Potsdami observatooriumis, jäädavate ja õienduste kindlaksmääramiseks.

Käänang (variatsioon, deklinatsioon).

1926 aasta võrdlusemõõtmised andsid õiendusena $-5'.6 \pm 0'.2$

Kalle (inklinatsioon).

Võrdlusemõõtmistest järeldatud õiendusi:

	Nõel № 1.	Nõel № 2.
1924	$-3'.7 \pm 1'.1$	$+7'.6 \pm 1'.1$
1926	$-2'.7 \pm 1'.8$	$+8'.0 \pm 1'.1$

Horisontaalintensiiteet.

Horisontaalintensiiteeti arvati välja valemist:

$$H = \frac{C}{T \sin \varphi}$$

kus T on võnkumise vältus, φ — hälbenurk, mõlemad ümberarvatud $15^\circ C$ vastavalt. C on magneti horisontaaljäädav. Induktsiooni pole võetud arvesse, mille tõttu C on jäädav suurus kõikide punktide jaoks. Tuleb aga ümber arvata võnkumise vältust ning hälbenurka vastavalt induktsioonile. Horisontaaljäädav on määratud empiirilisel observatooriumis ning arvutatud eelpool näidatud valemist.

	log Co	log Co
	Väike kaugus.	Suur kaugus.
1924	9.91806 ± 7	9.57805 ± 8
1926	9.92057 ± 8	9.57965 ± 6

Mõõtmiste ajal tuli ilmsiks, et hälberoobaste asetusnupud olid ära nihutatud paigast. Kauguse muutust oli võimalik kindlaks määrata ja arvesse võtta.

Magneti № 6 temperatuuri koeffitsient oli kasutatud kaugusel $-1',89 \pm 0',05$ vastavalt $1^\circ C$ temperatuuri muutmise võrra, ehk $d \log \sin \varphi = 0.000816$. Induktsioonitegur $\mu = 12.83$. Lamont'i järgi induktsioonikoeffitsient on $k = \frac{\mu}{M}$, kus M on magneti moment; viimane = 396,73 CGS.

Mõõtmised baasi ja maal. Merel tarvitatud mõõteriistade sidumiseks loodi baasi ja maal, mille geograafilised koordinaadid on: pikkus

23°31'3" O, laius 58°57'50" N. Seal mõõdeti D , H ja J mai ja oktoobri kuudel. Saadused, ümber arvatud epohhi 1924,5 peale, on:

$$D = -3^{\circ}3'.4 \pm 0'.6 \quad H = 0.15612 \pm 4 \quad Z = 0.46657 \pm 62$$

Teodoliidi õiendused ja jäädavad ning üleval toodud baasijaama D , H ja Z väärtused arvas välja E. Blumbach,*) kelle sulest on ilmumas kirjatöö mainitud uurimuste ning vaatluste kohta.

Mõõtmised merel.

Deklinatsiooni mõõtmine.

Mõõteriist. Deklinatsiooni mõõtmiseks oli tarvitusel piirituskompass varjutiku ja dioptriga Nr. 11936, valmistatud Hamburgis Plath'i töökojas. Lähimõõduga 22,5 cm metall rumbileht on jaotatud jaotismasinaga poolkraadidesse. Riist on üles seatud puu kompassikojas ja on pöörlev horisontaalpinnal.

Mõõtmised. Mõõtmisel on tarvilik peale vaatleja veel abiline kirjutamiseks ning vaatlusmomentidel kronomeetri lugemiseks. Päeval tehti päikesevarju lugemeid, öösel aga peilungeid dioptriga planeet Marsi või Jupiteri peale. Mõlemad on ju küllalt heledad ega tõuse liig kõrgele horisondilt.

Lugemeid sooritati kahes kompassikatla seisus. Tehti 4 lugemit seisus I, pöörati kompassikatel 180° võrra ja umbes 3 minuti pärast, kui vedelik ja leht olid küllalt taldunud, toimetati seisus II kaks rühma vaatlusi, igas ühes neli lugemit. Lõpuks tehti jälle neli lugemit seisus I. Arvutamisel võeti keskmine esimese rühma seisust I ja teise rühma seisust II, mida ühendleti niisamuti esimese rühma seisust II ja teise rühma seisust I saadud väärtustega.

Otsitav deklinatsioon on $D = \frac{a+b}{2}$ ja tema sisemine ühtlus $\pm \frac{a-b}{2}$. Niisuguste mõõtmiste ja arvutuste järjestamisega elimiinitakse varjutiku kõverust, lahk-keskesust ja peale selle veel deklinatsiooni muutuvust, mis ilmub laeva liikumise tõttu.

Tabelis I leidub 2 näidet.

Mõõteriista õiendused. Mõõteriista õienduste kindlaksmääramiseks tehti võrdlusmõõtmisi. Saadusi leidub tabelis II.

Nähtavasti väheneb varjumõõtmiste õiendus sūgisepoole. D arvutamisel võeti tõenäolisemaks väärtuseks keskmine õiendusist, mille määramise vaheajal vaatlused olid tehtud.

Dioptr vigastati 11. VIII, millele järgnes õienduse suurem muudatus. Õiendus nüüd enam ei pūsinud jēēdav, jēudis 18. VIII maksimumini ja vāhenes jēlle sūgisepoole. Varjutikuvaatlustel on samuti kui ka dioptrivaatlustel vōetud keskmine lāhisvāērtustest kui vaheajal tehtud mõõtmistele vastav kōige tōēnāosem õiendus.

*) Minu praegune lugupeetud kolleeg, endine vene kindral-major ja Mustamere laevastiku kompassieriteadlane.

Deviatsiooni määramine. Deviatsiooni määrati 30.VIII, seistes baasijaamast umbes 500 m idapool. Laev hoiti kahe ankru abil 8 koosil ja loeti ära riistad. Magnetivälja homogeensust pole uuritud. Baasijaamal ja deviatsiooni määramisel saadud vahed D , H ja Z -i väärtustes oletavad, et väli ei olnud mitte täielikult homogeenne.

Deviatsiooni määramise saadusi on antud tabelis III.

Võib avaldada deviatsiooni järgmise võrrandiga:

$$\text{Deviatsioon} = 0'.7 \sin \xi - 2'.2 \cos \xi - 2'.5 \sin 2\xi - 2'.7 \cos 2\xi.$$

Suurimad sellest võrrandist arvatud deviatsioonid on $-4'.7$ koosil 0° ja $+4'.7$ koosil 135° .

Vaadeldud ja mõõdetud deviatsiooni võrdlus annab keskmise veana $\epsilon = \pm 3'.4$ iga koosi jaoks.

Võib ka pidada mõõdetud deviatsiooni juhuslikeks veaks. Sellest aga järeldub keskmine viga $\pm 4'.8$ iga koosi jaoks.

Järgnevas tabelis V on arvatud deklinatsiooni mõõtmise keskmise veana $\epsilon = \pm 4'.8$, deviatsiooni kõrvalejätmisega; välja arvatud jaamad, halvema sise-
mise ühtlusega. Seal on arvatud vea suuruse määramisel mainitud asjaoluga.

Et korda läheks saavutada täielikumat ülevaadet, on antud tabelis ühes ümberarvamata deklinatsioonidega, ka sisemine ühtlus $\pm \frac{a-b}{2}$. Viimase kesk-
väärtus on $\pm 3'.4$. Kui võtta arvesse sisemist ühtlust ja deviatsiooni, järeldub keskmine viga $\epsilon = \pm 4'.8$, mis on sama suur, kui see, mille oleksime saanud arvates deviatsiooni juhuslikeks veaks.

Mõõtmiste ümberarvamine. Ümberarvamise andmeid (reduktsioone) on Sloutski (Pavlovski) observatoorium lahkelt teatanud. Viimased on õiendatud mõõtejaama ja observatooriumi kohaliku aja vahele vastavalt.

Deklinatsiooni mõõtmiste täpsus.

1. Kellaõiendust määrati töö kestvusel 1—2 korda kuus. Kronomeeter Liedtke'l Nr. 570 oli silmapaistvalt ühtlane käik, mille tõttu vaatlusmomendid mõõtmistel olid kuni 1—2 sekundini õiged. Sellepärast pole tarvilik aja veaga arvestada deklinatsiooni mõõtmistel.

2. Vaatlustest järgneb mõõtmiste juhusline vaatlusviga ümmarguselt $\epsilon = \pm 5'$.

3. Jäädava õienduse viga varjumõõtmisel oli keskmiselt $\pm 2'$ ja dioptri-
lugemisel samuti $\pm 5'$.

4. Deklinatsiooni muutmine, mis oleneb vaatluste ajal läbisõidetud teest, võib jääda tähelepanemata, sest D arvutamisel on võetud keskmine pikkus ja keskmine laius ja vaatlusrühmad olid ka järjestatud nagu ennem seletatud.

5. Reduktsiooni viga ei või suurem olla kui $\pm 1'$.

6. Kohamääramise suurim viga ulatab laiusel $1'$ ja pikkusel $2'$. Suu-
remal osal jaamadel ei jõudnud ta üle $15''$ — $20''$. Laiuse viga on liig väike,

et tunduvalt mõjuda asimuudile, kuid aga pikkuse viga $\pm 2'$ tekitab asimuudis vea, keskmiselt $\pm 2'$ suuruses. Läbisegi asimuudi viga on siis $\pm 1'$.

Kokkuvõetult annab deklinatsiooni merel mõõtmine vea, varjuvaatlustel: $D = \pm 6'$ ja dioptri lugemitel: $\pm 7'$, või ümmarguselt: $\pm 0,1^\circ$.

Horisontaalintensiiteedi mõõtmine.

Mõõteriist. Horisontaalintensiiteeti mõõdeti dr. Bidlingmayer'i dopel-kompassiga. Viimane oli Berliini firma Askania-Werke omandus ja Potsdami observatoorium oli sobitanud teda mainitud otstarbeks. Riista teooria on antud üksikasjaliselt dr. Bidlingmayer'i teoses: „Deutsche Südpolarexpedition. V. Erdmagnetismus. I.“*)

Mõõtmised. Mõõtmisi tehti lehtede üksteisest äraseisval kindlal kaugusel. Peale selle kui igast niidist olid tehtud 3 lugemit, pöörati katel 90° võrra, nii et tema indeks seati paigale ringi kraadide 0° , 90° , 180° , 270° peale. Sel viisil tehti igal jaamal 48 lugemit. Merel mõõdeti ainult ühel seisul, kas ülemine leht N-ga üle alumise lehe O-i, või ka üle W-i.

Näiteks järgneb mõõtejaama № 22 lugemid:

Jaam № 22. Kuupäev: 1924 VIII 14.	Keskmine Greenwichi aeg		K o h t	
	Algus	Lõpp	Algus	Lõpp
	2 ^h 33 ^m	3 ^h 7 ^m	$\lambda 26^\circ 30' 0''$ O $\varphi 59^\circ 59' 33''$ N	$26^\circ 30' 9''$ O $60^\circ 0' 0''$ N

Ülemise lehe N üle alumise lehe O-i.

	N	O	S	W	Keskmine
0°	95	97	94	95	95.25
	97	95	95	97	96.00
	97	96	95	97	96.25
90°	96	95	98	96	96.25
	95	95	97	97	96.00
	95	96	97	98	96.50
180°	96	96	94	97	95.75
	96	94	96	97	95.75
	94	97	95	95	95.25
270°	97	96	95	95	95.75
	96	95	94	94	94.75
	96	94	94	96	95.00
Keskmine:	95.83	95.50	95.33	96.17	95.71

Hälbenurk: $\frac{\psi}{2} = 47^\circ 52'$; $H_0 = 0.1573$

*) Saksa lõunanaba ekspeditsioon. V. Maamagnetism. I.

Doppelkompassi jäädav. Dr. Bidlingmayer'i poolt väljatöötatud teooria alusel on $H = C \cos \frac{1}{2} \psi$, kus juures ψ on hargnurk lehtede vahel ja C kompassi hälbejäädav. C määratakse kohal, kus H_0 on teada, empiiriliselt kindlaks. Arvestatakse välja valemist $C = \frac{H_0}{\cos \frac{1}{2} \psi_0}$.

Et leida C , tehti juuni ja oktoobri kuudel sidumismõõtmisi $\varphi = 58^\circ 57' 50''$ N ja $\lambda = 23^\circ 31' 3''$ O asuval baasijaamal.

Järgnevas tabelis leidub jäädava C väärtusi: C_0 all — kui ülemise lehe N on üle alumise lehe O-i ja C_w all — kui üle W-i.

Mõõtejaam	Kuu-päev	H	$\frac{1}{2} \psi_0$	$\lg C_0$	$\frac{1}{2} \psi_w$	$\lg C_w$
Baasijaam	21.VI	0,16524	45°13'	9,37027 ± 136		
"	21.VI	0,16518			43°53'	9,36017
"	27. X	0,16480			43 50	9,35881
Keskmine:				9,37027 ± 136		9,35949 ± 68

Et lehtede kaugus üksteisest oli liiga kergesti muutuv, pidi võimalikult loobuma riista vedamisest. Sellepärast tehti sidumismõõtmisi ainult enne ja pärast mõõtmist merel.*)

Mõõdetud horisontaalintensiiteedi olenevus laeva koosist. Deviatsiooni määramisel 30. V loeti ära teiste riistadega ühel ajal ka doppelkompass ühes seisus, ülemine leht N-ga üle alumise O-i.

Kuupäev: 1924. VIII. 30. Koht: $\varphi = 58^\circ 57' 43''$ N $\lambda = 23^\circ 31' 38''$ O.

Koos	Keskmine Greenwichi aeg	$\frac{1}{2} \psi_0$	H vaadeldud	Reduktsioon	H 1924.5	Hälbed keskmisest	
						Vaadeldud	Arvutatud
0°	10 ^h 36 ^m	44° 49'	0.16640	+18	0.16658	+17	+22
45°	11 17	44 49	0.16640	+18	0.16658	+17	+18
90°	11 46	44 42	0.16673	+14	0.16687	—12	—17
135°	12 30	44 36	0.16702	+14	0.16706	—31	—22
180°	8 15	44 51	0.16630	+33	0.16663	+12	+7
225°	8 50	44 51	0.16630	+31	0.16661	+14	+12
270°	9 35	44 44	0.16664	+20	0.16694	—19	—12
315°	10 8	44 47	0.16650	+24	0.16674	+1	—8

Keskmine | 0.16675 ± 7γ |

Samuti kui kompassi deviatsiooni, võib ka kujutada hälbeid võrrandiga:

$$\delta = -2.5 \sin \xi + 7.4 \cos \xi + 15.0 \sin 2\xi + 14.5 \cos 2\xi$$

*) 26. X mõõdeti ψ_0 ja ψ_w , kuid pärast selgus et need mõõtmised on kõlbmatud, sest vali tuul suutis pääseda katlasse ja mõjuda lehtede peale.

Suurimad sellest võrrandist arvatud hälbed on $+22\gamma$ N-i ja -22γ SO-i jaoks. Kui võrrelda mõõdetud ja võrrandist tuletatud hälbeid, leidub hälbe keskmine viga $\varepsilon = \pm 6,4\gamma$. Kui aga hälbeid võtta juhuslikkudeks vigadeks, saame H -i määramises keksmise veana igal koosil $\varepsilon = \pm 19\gamma$.

Tuleb tähele panna, et viga C -s mõjub samal viisil kõikide H -ide peale, seega võib muuta keskmise, kuid mitte hälbeid.

Tabelis VI. on antud H -i väärtused ilma arvestamata hälvetega. Ühe mõõtmise keskmine viga on $\varepsilon = \pm 19\gamma$, väljaarvatud need jaamad, kus sisemine ühtlus oli halb. Viimastel on mainitud asjaolu võetud arvesse vea suuruse määramisel.

Vaatluste väljaarvamine. Vaadeldud H -id on ümber arvatud epohhi 1924,5 peale, kusjuures jaama ja observatooriumi kohaliku aja vahet pole arvesse võetud, sest et sellekohased õiendused ei oleks suuremad kui $\pm 4\gamma$.

Mõõtmiste täpsus.

1. H -i määramise keskmine viga baasijaamal annab mõõdetud horisontaalintensiiteedi väärtuses ebatäpsuse $\pm 4\gamma$, ja

2. saaduste ümberarvamine aasta keskele samuti $\pm 4\gamma$.

3. Juhuslik vaatlusviga mõõtmistel merel oli keskmiselt $\pm 30\gamma$; väiksema veana nagu eelpool nimetatud on arvatud $\pm 19\gamma$.

4. Sidumismõõtmistel määratud C_w on keskmine mõlemast selles seisus mõõdetud C -dest, mille vahe on 135 logaritmi viienda koha üksust. C_w täpsus on siis ± 68 niisugust üksust. Seda võib ütelda ka C_o kohta, sest pole põhjust oletada, et C_o oleks mõõdetud teise täpsusega kui C_w . Et aga C -dest on olemas üksainuke väärtus, siis peab ka suurema veaga arvestama. On kohane võtta tema keskmise veana täielik vahe, nimelt 135 logaritmi viienda koha üksust.

Eelmisest järgneb, et H on merel mõõdetud keskmise veana $\Delta H = \pm 52\gamma$, ehk täpsusega 0,3%.

Olgu tähele pandud, et sidumismõõtmisi on tehtud ainult ühes kohas, ühed enne, teised pärast töid merel. Pole andmeid järelduste tegemiseks, kuidas lehtede üksteisest äraseisev kaugus on vaheajal muutunud. Arvesse võttes äärmiselt ettevaatlikku ümberkäimist riistaga, võib aga loota, et mainitud kaugus pole muutunud järsu hüpetega.

Tabelis VI. H on antud nelja kohaga, sellepeale vaatamata, et võib kindlasti õigeks tunnistada ainult esimest 3 kohta.

Vertikaalintensiiteedi mõõtmine.

Mõõteriist. Merel toime pandud mõõtmistel oli tarvitusel eri riist. Viimane oli ehitatud de Collongue'i deflektori põhimõtte järgi. Ligemaid andmeid tema kohta võib leida 1926 aasta topo-hüdrograafia aastaraamatus. De Collongue'i deflektori teooria on antud krahv Th. Rüdiger'i ja N. N. Ogloblinsky teoses: „Kompassi deviatsiooni käsiraamat“ (vene keeles).

Z-i merel mõõtmise riista hálbemagnet on asetatud vasktorru ja on rumbilehe nõeltesüsteemile püstloodis. Magneti võib edasi ja tagasi nihutada mikromeetripeaga. Magneti ja nõeltesüsteemi vahe on võimalik ära lugeda vasktorul täpsusega kuni 0,01 mm. Nõeltesüsteem on asetatud kahe ora peale, viimased on kahes lehele kinnitatud kübaras.

Mõõtmised ja saaduste väljaarvamine. Mikromeetrikruviga viidi magnet niisugusse kaugusse lehest, et nõelad asusid loodis ja et niidid langesid ühte oma peegeldustega. Samal ajal tehti ka temperatuuri lugemeid. Riist seisis eluruumis, mille temperatuur oli peaaegu ühtlane. Sellepärast magneti temperatuuri määramise viga ei või olla suur, ehk küll soojamõõtja seisis kompassiklaasil ja magnetit ei puudutanud.

Vaheldamisi loeti ära mõlemad peeglid 5 korda, millega sooritati üks võte. Lugemeid arvati iga üks eraldi 15° C vastavalt ümber ja sellest võeti paarideviisi keskmine. Keskmine nendest keskmisest arvati R_{15} -maks, s. o. vastava 15° C kauguseks.

Kuupäev: 1924. VIII. 14.

Mõõtejaam 22.

Algus

Keskm. Greenwichi aeg 2^h 35^m

Pikkus 26° 30' 0"

Laius 29° 59' 33"

Lõpp

2^h 48^m

26° 30' 9"

60° 0' 0"

O-peegel	Temperatuur	W-peegel	Temperatuur	Keskmine	Keskmine t	Õiendus t vastavalt	R_{15}
121 25	+20°.0	121 70	+21°.0	121 47	5.5	24	121 71
30	.9	50	.5	42	6.2	27	69
28	21.2	30	.2	29	6.2	27	56
15	.0	52	.0	34	6.0	26	60
06	.1	54	.1	30	6.0	27	57

| 121 63 ± 3.

Üksikute paaride keskväärtuste vahedest järeldub kuidas on võtte sise- mine ühtlus.

Effektiivse kauguse leidmiseks tuli teha sidumismõõtmisi vähemalt kahel kohal, kus vertikaalintensiit on mitmesugune ja juba kindlaks määratud. Mõõtmisi tehti Potsdami observatooriumis märtsikuul 1924 aastal ning baasi- jaamas sama aasta juuni ja oktoobri kuudel.

Baasi jaamas määrati teodoliidiga samal ajal $Z = 0.46657 \pm$ epohhi 1924,5 jaoks.

Esialgul oli kavatsatud tarvitada R-i väljaarvamiseks valemit $Z = \frac{2M}{R^3} \left(1 + \frac{P}{R^2}\right)$ täies ulatuses. Selleks oli ka määratud magneti moment. Vaatlusmaterjali üksikasjalise läbitöötamise juures osutus, et on võimalik lugeda hálbefunktsiooni $K = \left(1 + \frac{P}{R^2}\right)$ jäädavaks. Sellest aga järgneb:

$$Z R^3 = 2 M k = C$$

ja sidumismõõtmiste jaoks Potsdamis ning baasijaamas:

$$Z_P R_P^3 = Z_B R_B^3$$

R-i arvutamisel Z_P ja Z_B on tuntud, niisamuti ka $\Delta R = R_P - R_B$.

Täieliku ehk lühendatud valemi tarvitamine R-i arvutamisel annab lõppsaaduses ainult nii väikese vahe, mis ei või suurem olla 8 γ -st ja võib seega hoopis kõrvale jääda.

Sidumismõõtmiste saadused järgnevad allpool. Viimased võimaldasid ka leida temperatuurikoeffitsiendi, nimelt $-0.042 \text{ mm} \pm 0.058 \text{ mm}$ vastavalt 1°C temperatuuri muutmisele.

	Potsdami observatoorium	Baasijaam
Keskväärtus 15°C vastavalt ümberarvatud lugemitest:	$R_{15} = 12,601 \text{ cm}$	12,177 cm
Z-i keskväärtus lugemite ajal:	$Z = 0,42930$	0,46671

$$\Delta R = R_P - R_B = 0,424 \quad \Delta Z = Z_B - Z_P = 0,03741 \pm 62 \gamma$$

Arvutamine annab: $R_B = 15.012 \text{ cm}$; $R_P = 15,436 \text{ cm}$

$$\lg ZR^3 = \lg C = 3.19838$$

Baasijaama R_{15} üksikväärtuste võrdlusest väljaarvutatud jäädava suuruse C abil leiame:

Kuupäev	Z R_{15} mõõtmise ajal	$R_0 = \sqrt[3]{\frac{C}{Z}}$	R_{15}	$R_0 - R_{15}$
30. V	0.46671.	15.012.	12.176.	2.836
22. VI	0.46664.	15.013.	12.178.	2.835
26. X	0.46669.	15.012.	12.173.	2.839
26. X	0.46670.	15.012.	12.181.	2.831
26. X	0.46673.	15.012.	12.179.	2.834
26. X	0.46672.	15.012.	12.177.	2.835
26. X	0.46676.	15.012.	12.176.	2.836
26. X	0.46676.	15.012.	12.175.	2.837
27. X	0.46669.	15.012.	12.176.	2.836
27. X	0.46668.	15.012.	12.173.	2.839

Keskmine | $2.836 \text{ cm} \pm 0,001 \text{ cm}$.

Seega saame Z-i väljaarvamiseks üksikjaamadel valemi:

$$Z = \frac{C}{(R_{15} + 2.836)^3}$$

Mõõdetud vertikaalintensiiteedi olenevus laeva koost. Deviatsiooni vaatluste ajal mõõdeti ka Z 30. VIII deflektori abil 8 koosil.

Kuupäev: 1924; VIII. 30. Koht: $\lambda = 23^\circ 31' 38'' \text{ O}$; $\varphi = 38^\circ 57' 43'' \text{ N}$.

Koos	Vaadeldud $Z_{1924,5}$	Põige keskmisest	Võrrandist arvatud põige
0°	0.46126	+ 111	+ 40
45	0.46370	— 133	— 71
90	0.46278	— 41	— 66
135	0.46251	— 14	— 37
180	0.46348	— 111	— 60
225	0.46227	+ 10	— 33
270	0.46157	+ 80	+ 86
315	0.46138	+ 99	+ 141

Keskmine: | 0.46237 ± 34 γ |

Põikeid keskmisest võib kujutada võrrandiga:

$$\delta = -7.6 \sin \xi + 50 \cos \xi - 52 \sin 2\xi - 10 \cos 2\xi$$

Suurim sellest võrrandist välja arvatud põige on + 141 γ. Mõõdetud ja arvatud põigete võrdlus annab keskmise veana: ± 48 γ. Kui arvata põikeid juhuslikeks vigadeks, saame Z -i määramises keskmise vea ± 96 γ kõikidele koostidele.

Tabelis VII. Z -i väärtused on antud ilma et põiked oleksid arvesse võetud. Võtte sisemise ühtluseks on arvatud ± 96 γ. Täieliku ülevaate võimaldamiseks on antud ümberarvamata Z -i väärtused ühes sisemise ühtlusega.

Mõõtmiste väljaarvamine. Vaadeldud Z -id on ümber arvatud epohhile 1924,5 vastavalt. Siinjuures pole arvesse võetud vahe mõõtejaama ja observatooriumi kohaliku aja vahel, sest et vastav õiendus ei või suurem olla 3 γ-st.

Mõõtmiste täpsus.

1. Vertikaalintensiiteet on määratud baasijaamas epohhi 1924,5 jaoks keskmise veaga $\varepsilon = \pm 62 \gamma$. Mainitud vaatlusviga läheb terves ulatuses Z -i mõõtmisesse üle.

2. R ja C on arvatatud valemist $C = Z_1 R_1^3 = Z_2 R_2^3$. Z_1 ja Z_2 ning vahe $R_1 - R_2$ on tuntud. Nende võimalikud vead mõjuksid C ja R peale nõnda, et vaadeldud $Z = \frac{C}{R^3}$ viga ei või 8 γ-st suurem olla.

3. 0,01 mm suuruse veale vaadeldud R_{15} -st vastab määratud vertikaalintensiiteedis viga ± 9 γ keskmiselt. Et aga vertikaalintensiiteedi olenevus laeva koostist jäätakse tähele panemata, arvestatakse võtte veaga ± 96 γ suuruses.

4. Valemi lühendamine ei või saaduses suuremat viga anda kui ± 8 γ,

5. ja reduktsioon ± 2 γ.

Kokkuvõetult saame vertikaalintensiiteedi määramisel keskmise vea $\Delta Z = \pm 115 \gamma$ ehk täpsuse 0,25%.

Tähele panna, et sidumismõõtmisi tehti peale Potsdami ainult baasijaamas. Lõpusaadused on antud neljakohased, mis näitavad ka reduktsiooni, kuid seejuures on kolmas koht 1 — 2 üksuse võrra ebatäpne.

Kõik eelpooltoodud andmed näitavad, et laev polnud täitsa ilma rauata. Laev ehitati ka ümber kevadel 1925 aastal.

Die Grundlagen der Messungen.

Über die Organisation und die Ausführung der Arbeiten ist bereits im Topo-hydrographischen Jahrbuch 1926 ausführlich berichtet worden.

Korrekturen und Konstanten des magnetischen Theodolits.

Der Testorpf'sche magnetische Theodolit Nr. 2106, hergestellt im Jahr 1923 von den Sartoriuswerken in Göttingen, wurde zwecks Bestimmung seiner Korrekturen und Konstanten in den Jahren 1924 und 1926 an das Potsdamer Observatorium angeschlossen.

Deklination.

Die Vergleichsmessung im Jahre 1926 ergab als Korrektur: $-5',6 \pm 0',2$.

Inklination.

Die Vergleichsmessungen führten zu folgenden Korrekturen:

	Nadel 1.	Nadel 2.
1924	$-3',7 \pm 1',1$	$+7',6 \pm 1',1$
1926	$-2',7 \pm 1',8$	$+8',0 \pm 1',1$

Horizontalintensität.

Die Horizontalintensität wurde nach der Formel $H = \frac{C}{T \sqrt{\sin \varphi}}$ berechnet,

wo T und φ die Schwingungsdauer und der Ablenkungswinkel sind, beide reduziert auf die Temperatur von $+15^\circ \text{C}$. C ist die Horizontalkonstante des Magnets. Die Induktion ist nicht mit einbegriffen, sodass C für alle Punkte einen konstanten Wert hat. Dagegen sind aber der Ablenkungswinkel und die Schwingungsdauer wegen Induktion zu korrigieren. Die Horizontalkonstante ist empirisch durch Anschlussmessungen auf dem Observatorium mittelst der erwähnten Formel bestimmt.

	log Co Kleine Entfernung.	log Co Grosse Entfernung.
1924	$9,91806 \pm 7$	$9,57805 \pm 8$
1926	$9,92057 \pm 8$	$9,57965 \pm 6$

Während der Messungen stellte es sich heraus, dass die Anschläge der Ablenkungsschienen sich verschoben hatten. Die Veränderung der Entfernung konnte ermittelt und berücksichtigt werden.

Bei der benutzten Entfernung war der Temperaturkoeffizient für Magnet Nr. 6 $= -1',89 \pm 0',05$ für 1°C Temperaturveränderung, oder $d \log \sin \varphi = 0,000816$. Der Induktionsfaktor $\mu = 12,83$. Der Induktionskoeffizient

nach Lamont $K = \frac{\mu}{M}$, wo das Moment des Magnets $M = 396,73 \text{ CGS}$.

Die Messungen auf der Basisstation. Für die Anschlussmessungen der in See benutzten Instrumente wurde mit dem Theodoliten in $33^{\circ}31'3''$ östlicher Länge und $58^{\circ}57'50''$ nördlicher Breite eine Basisstation geschaffen. Dort wurden im Mai und Oktober D, H und I gemessen. Nach der Reduktion auf 1924,5, ergaben sich folgende Werte für die Basisstation:

$$D = -3^{\circ}3'.4 \pm 0',6; H = 0,15612 \pm 4; Z = 0,46657 \pm 62.$$

Die Berechnung der Korrekturen und Konstanten des Theodolits sowie die Ableitung der Werte von D, H und Z für die Basisstation sind von E. Blumbach*) ausgeführt worden, der in einer demnächst erscheinenden Arbeit über diese Untersuchungen und Beobachtungen berichten wird.

Die Messungen in See.

Die Messung der Deklination.

Das Instrument. Die Deklination wurde in See mit dem von Plath-Hamburg gebauten Fluidkompass mit Schattenstift und Diopter Nr. 11936 bestimmt. Die Rose hat einen Durchmesser von 22,5 cm, ist ganz aus Metall und mit der Teilmaschine in ganze und halbe Grade geteilt. Das Instrument ist in einem hölzernen Nachthaus, drehbar in der horizontalen Lage, aufgestellt.

Die Ausführung der Messungen. Zu den Messungen ist ausser dem Beobachter noch ein Protokollführer notwendig, der gleichzeitig den Uhrstand abliest. Am Tage wurde der Sonnenschatten beobachtet, in der Nacht mit dem Diopter die Planeten Jupiter oder Mars als helleuchtende, nicht zu hoch stehende Sterne gepeilt.

Die Ablesungen wurden in zwei Lagen des Kompasskessels ausgeführt. In der Lage I wurden 4 Ablesungen gemacht, darauf wurde der Kompasskessel um 180° gedreht und nach etwa 3 Minuten, nachdem sich die Flüssigkeit und die Rose genügend beruhigt hatten, in der Lage II-2 Gruppen von je 4 Ablesungen gemacht. Zuletzt wurden wieder in Lage I-4 Ablesungen gemacht. Bei der Berechnung wurde das Mittel der ersten Gruppe von Lage I und der zweiten Gruppe von Lage II als Wert a genommen und ebenso die zweite Gruppe von Lage I und die erste Gruppe von Lage II als Wert b kombiniert. Dann ist die gesuchte Deklination $D = \frac{a+b}{2}$ und die innere Übereinstimmung $\pm \frac{a-b}{2}$. Durch diese Anordnung der Messungen und Berechnung werden die Krümmung des Schattenstifts und die Exzentrizität

*) Mein geschätzter gegenwärtiger Kollege, vormals russischer Generalmajor und Kompassachverständiger der Schwarzmeerflotte.

eliminiert, wie auch ebenfalls die infolge der Ortsveränderung des Schiffes mögliche Veränderung der Deklination.

In Taf. I des Anhanges sind 2 Beispiele gegeben.

Die Korrekturen des Instruments. Zur Ermittlung der konstanten Korrekturen des Instruments wurden Vergleichsmessungen angestellt, deren Ergebnisse in Tafel II des Anhanges zu finden sind.

Zum Herbst lässt sich bei der konstanten Korrektur der Schattenbeobachtungen eine Abnahme feststellen. Bei der Berechnung von D ist das Mittel derjenigen Korrekturen, zwischen deren Bestimmungen die Beobachtungen gemacht worden sind, als die wahrscheinlichste Korrektur angenommen worden.

Das Diopter erlitt am 11. VIII eine Beschädigung, die eine grosse Veränderung der Korrektur zur Folge hatte. Letztere behielt keinen festen Wert, sondern erreichte am 18. VIII ihr Maximum und nahm später wieder ab. Wie bei den Schattenbeobachtungen, ist bei den Diopterablesungen auch das Mittel zwischen zwei benachbarten Werten als wahrscheinlichste Korrektur für die dazwischen gemachten Messungen angenommen worden.

Die Deviationsbestimmung. Die Bestimmung der Deviation erfolgte am 30. VIII in einer Entfernung von etwa 500 m östlich von der Basisstation. Das Fahrzeug wurde vor zwei Ankern auf 8 Kursen gehalten, wobei dann die Instrumente abgelesen wurden. Die Homogenität des magnetischen Feldes ist nicht besonders untersucht worden. In Anbetracht des Unterschieds zwischen D, H und Z der Basisstation und den sich aus der Deviationsbestimmung ergebenden Werten, ist anzunehmen, dass das Feld kein ganz homogenes war.

Die Ergebnisse der Deviationsbestimmung sind in Tafel III gegeben.

Die Deviation lässt sich auch durch folgende Gleichung darstellen:

$$\text{Deviation} = 0'.7 \sin \xi - 2'.2 \cos \xi - 2'.5 \sin 2\xi - 2'.7 \cos 2\xi.$$

Die grössten der aus dieser Gleichung abgeleiteten Deviationen sind $-4'.7$ für den Kurs 0° und $+4'.7$ für den Kurs 135° .

Der Vergleich der gemessenen und der berechneten Deviationen ergibt einen mittleren Fehler $\varepsilon = \pm 3'.4$ für jeden Kurs.

Die gemessene Deviation kann aber auch als zufälliger Fehler angesehen werden. In dem Falle würde man für jeden Kurs einen mittleren Fehler von $\pm 4'.8$ erhalten.

In der Tafel V der Anlage ist als mittlerer Fehler einer Deklinationsbestimmung, ohne Berücksichtigung der Deviation, $\varepsilon = \pm 4'.8$ angenommen worden, mit alleiniger Ausnahme der Stationen, wo die innere Übereinstimmung eine schlechtere war. Dort ist dieser Umstand bei der Ermittlung des Fehlers berücksichtigt worden.

Um den Überblick zu vervollständigen, ist in genannter Tafel bei den unreduzierten Deklinationen noch deren innere Übereinstimmung $\pm \frac{a-b}{2}$

gegeben. Der durchschnittliche Wert derselben ist $\pm 3',4$. Bei Berücksichtigung der inneren Übereinstimmung und der Deviation erhält D einen mittleren Fehler $\varepsilon = \pm 4',8$, der demjenigen gleich ist, den es erhielte, wenn man die Deviation als zufälligen Fehler betrachten würde.

Die Reduktion der Messungen. Die Angaben der Reduktionswerte sind vom Observatorium Sloutzk (Pawlowsk) freundlichst mitgeteilt worden. Die Reduktionen sind wegen des Unterschiedes zwischen der Ortszeit der Station und der des Observatoriums korrigiert worden.

Die Genauigkeit der Deklinationsmessungen.

1. Die Uhrkorrektur wurde während der Arbeiten 1 bis 2 mal im Monat bestimmt. Das Chronometer Liedtke Nr. 570 zeichnete sich durch einen ausserordentlich gleichmässigen Gang aus, so dass die Beobachtungsmomente der Messungen auf 1—2 Sekunden sicher sind. Der Zeitfehler braucht daher bei den Deklinationsmessungen überhaupt nicht berücksichtigt zu werden.

2. Aus dem Beobachtungsmaterial geht als zufälliger Beobachtungsfehler der Messungen rund $\pm 5'$ hervor, während

3. die Fehler in der konstanten Korrektur im Mittel bei den Schattenbeobachtungen $\pm 2'$ und bei den Diopterablesungen $\pm 5'$ betragen.

4. Die Änderung der Deklination wegen der während der Messung zurückgelegten Strecke, kann unberücksichtigt bleiben, da für die Berechnung von D die mittlere Länge und die mittlere Breite angenommen worden sind und durch die bereits schon früher erwähnte Anordnung der Ablesungsgruppen eine Verfälschung des Resultats vermieden wird.

5. Der Reduktionsfehler kann $\pm 1'$ nicht übersteigen.

6. Der maximale Fehler der Ortsbestimmung erreicht bei der Breite $1'$ und bei der Länge $2'$. Bei den meisten Stationen werden jedoch $15''$ — $20''$ nicht überschritten. Der Breitenfehler ist zu gering, um das Azimut bemerkenswert zu beeinflussen, dagegen hat ein Längenfehler von $\pm 2'$ auch einen Azimutfehler im Mittel von $\pm 2'$ zur Folge. Im Durchschnitt ist aber der Azimutfehler mit $\pm 1'$ anzunehmen.

Zusammengefasst ergibt sich als mittlerer Fehler einer Deklinationsbestimmung in See: bei Schattenbeobachtungen $\Delta D = \pm 6'$ und bei Diopterablesungen $\pm 7'$, oder im allgemeinen rund $\pm 0^\circ.1$.

Die Messung der Horizontalintensität.

Das Instrument. Die Horizontalintensität wurde mit einem Doppelkompass von Dr. Bidlingmayer gemessen. Das Exemplar, Eigentum der Askania-Werke, Berlin, war durch die Vermittlung des Potsdamer Observatoriums zu diesem Zweck zur Verfügung gestellt worden. Die Theorie des Instruments ist von Dr. Bidlingmayer im Werke „Deutsche Südpolarexpedition V. Erdmagnetismus I“ ausführlich entwickelt.

Die Messungen. Die Messungen wurden bei einer festen Entfernung der Rosen voneinander ausgeführt. Nachdem alle Fäden 3 mal abgelesen waren, wurde der Kessel um 90° gedreht, so dass der Index des Kessels der Reihe nach auf 0°, 90°, 180° und 270° des Ringes zu stehen kam. So wurden auf jeder Station 48 Ablesungen gemacht. In See wurde nur in einer Lage gemessen, entweder mit dem N der oberen Rose über O der unteren, oder über West.

Als Beispiel folgt die Ablesung der Station XXII.

Station XXII Datum: 1924 VIII 14.	Mittlere Greenwicher Zeit		O r t	
	Anfang	Ende	Anfang	Ende
	2 ^h 33 ^m	3 ^h 7 ^m	λ 26° 30' 0" O φ 59° 59' 33" N	26° 30' 9" O 60° 0' 0" N

N der oberen Rose über Ost der unteren.

	N	O	S	W	Mittel
0°	95	97	94	95	95.25
	97	95	95	97	96.00
	97	96	95	97	96.25
90°	96	95	98	96	96.25
	95	95	97	97	96.00
	95	96	97	98	96.50
180°	96	96	94	97	95.75
	96	94	96	97	95.75
	94	97	95	95	95.25
270°	97	96	95	95	95.75
	96	95	94	94	94.75
	96	94	94	96	95.00
Mittel:	95.83	95.50	95.33	96.17	95.71

Ablenkungswinkel: $\frac{\phi}{2} = 47^\circ 52'$; $H_0 = 0.1573$

Die Konstante des Doppelkompass. Nach der von Dr. Bidingmayer ausgeführten Theorie ist $H = C \cos \frac{1}{2}\phi$, wo ϕ der Spreizungswinkel zwischen den Rosen und C die Ablenkungskonstante des Kompasses ist. C wird empirisch festgestellt durch Anschlussmessungen an einem Orte, wo

H_0 bekannt ist, vermitteltst der Formel: $C = \frac{H}{\cos \frac{1}{2}\phi_0}$.

Um C festzustellen, wurden im Juni und Oktober Anschlussmessungen auf der Basisstation in $\varphi = 58^\circ 57' 50''$ N und $\lambda = 23^\circ 31' 3''$ Ost ausgeführt.

In der folgenden Tafel sind die Werte der Konstante C angegeben, mit C_o , wenn N der oberen Rose über Ost der unteren lag und mit C_w , wenn über West.

Station	Datum	H	$\frac{1}{2} \psi_o$	$\lg C_o$	$\frac{1}{2} \psi_w$	$\lg C_w$
Basisstation	21.VI	0,16524	45°13'	9,37027 ± 136		
"	21.VI	0,16518			43°53'	9,36017
"	27. X	0,16480			43 50	9,35881
Mittel:				9,37027 ± 136		9,35949 ± 68

Wegen der allzuleichten Veränderlichkeit der Entfernung zwischen den Rosen, mussten Transporte des Instruments nach Möglichkeit vermieden werden. Daher wurden Anschlussmessungen nur vor und nach den Messungen in See gemacht. *)

Die Abhängigkeit der gemessenen Horizontalintensität vom Kurse des Fahrzeugs. Während der Deviationsbestimmung am 30. V wurde gleichzeitig mit den anderen Instrumenten auch der Doppelkompass abgelesen, in einer Lage, mit dem N der oberen Rose über Ost der unteren.

Datum 1924. VIII. 30. Ort $\varphi = 58^\circ 57' 43''$ N; $\lambda = 23^\circ 31' 38''$ Ost.

Kurs	Mittlere Greenwich. Zeit	$\frac{1}{2} \psi_o$	H beobachtet	Reduktion	H 1924.5	Abweichungen vom Mittel	
						Beobachtet	Berechnet
0°	10 ^h 36 ^m	44° 49'	0.16640	+18	0.16658	+17	+22
45°	11 17	44 49	0.16640	+18	0.16658	+17	+18
90°	11 46	44 42	0.16673	+14	0.16687	—12	—17
135°	12 30	44 36	0.16702	+14	0.16706	—31	—22
180°	8 15	44 51	0.16630	+33	0.16663	+12	+7
225°	8 50	44 51	0.16630	+31	0.16661	+14	+12
270°	9 35	44 44	0.16664	+20	0.16694	—19	—12
315°	10 8	44 47	0.16650	+24	0.16674	+1	—8
Mittel:					0.16675 ± 7 γ		

Wie die Deviation des Kompasses, lassen sich diese Abweichungen durch eine Gleichung darstellen:

$$\delta = -2.5 \sin \xi + 7.4 \cos \xi + 15.0 \sin 2\xi + 14.5 \cos 2\xi.$$

Die grössten der aus dieser Gleichung berechneten Abweichungen sind +22 γ für Nord und —22 γ für SO. Der Vergleich der gemessenen und der aus der Gleichung berechneten Abweichungen ergibt als mittleren Fehler einer Abweichung $\epsilon = \pm 6.4$ γ. Betrachtet man die Abweichungen als zufällige Fehler, so erhält man in der Bestimmung von H einen mittleren Fehler $\epsilon = \pm 19$ γ für jeden Kurs.

*) Am 26. X wurden ψ_o und ψ_w gemessen, doch erwiesen sich diese Messungen infolge des starken Windes, der in den Kessel eindrang und die Rosen beeinflusste, als unbrauchbar.

Es ist zu beachten, dass der Fehler von C gleichmässig in alle H eingegangen ist, daher das Mittel wohl verändern kann, aber die Abweichungen nicht beeinflusst.

In der Tafel VI sind die Werte für H ohne Berücksichtigung der Abweichungen gegeben. Der mittlere Fehler beträgt $\epsilon = \pm 19 \gamma$ für eine Messung, mit Ausnahme der Stationen, wo die innere Übereinstimmung eine schlechtere war. Dort ist letztere bei der Berechnung des Fehlers berücksichtigt worden.

Die Reduktion der Beobachtungen. Die beobachteten H sind auf 1924,5 reduziert worden, wobei die Werte nicht wegen des Unterschiedes zwischen der Ortszeit der Station und der des Observatoriums korrigiert worden sind, da diese Korrektur stets unter 4γ bleibt.

Die Genauigkeit der Messungen.

1. Der mittlere Fehler der Bestimmung von H auf der Basisstation hat in der gemessenen Horizontalintensität eine Unsicherheit von $\pm 4 \gamma$ zur Folge.

2. Die Reduktion auf das Jahresmittel bewirkt ebenfalls eine Unsicherheit bis zu $\pm 4 \gamma$.

3. Der zufällige Beobachtungsfehler der Messungen in See ist im Mittel zu $\pm 30 \gamma$ gefunden worden; als geringster Fehler ist, wie bereits erwähnt, $\pm 19 \gamma$ angenommen worden.

4. Bei den Anschlussmessungen ist C_w , das Mittel der beiden in dieser Lage gemessenen C , die sich untereinander um 135 Einheiten der fünften Stelle des Logarithmus unterscheiden, mit einer Genauigkeit von $\epsilon = \pm 68$ dieser Einheiten bekannt. Das kann man auch auf C_0 anwenden, denn es liegt kein Grund vor anzunehmen, dass die Messungen von C_0 mit einer anderen Genauigkeit ausgeführt sind, als von C_w . Da aber nur ein einziger Wert vorliegt, dürfte es angebracht sein, ihm den ganzen Unterschied zwischen den beiden gemessenen C , d. h. 135 Einheiten der fünften Stelle im Logarithmus, als Fehler zuzuschreiben.

Aus Vorstehendem ergibt sich für die Messung von H in See ein mittlerer Fehler $\Delta H = \pm 52 \gamma$ oder eine Genauigkeit von 0,3%.

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Anschlussmessungen nur an einem Orte ausgeführt worden sind, die eine vor, die andere nach den Arbeiten in See. Es liegen keine Anhaltspunkte vor, aus denen man über den Gang der Veränderung der Entfernung zwischen den Rosen Schlüsse ziehen könnte. In Anbetracht der äusserst vorsichtigen Behandlung, die dem Instrument zuteil wurde, sind sprungweise Veränderungen dieser Entfernung nicht zu vermuten. In der Tafel VI der Anlage ist H vierstellig gegeben, obwohl nur die 3 ersten Stellen als gesichert anzusehen sind.

Die Messung der Vertikalintensität.

Das Instrument. Bei den Messungen in See wurde ein Instrument benutzt, das nach den Prinzipien des Deflektors von de Colongue gebaut ist. Es ist in den Topo-hydrographischen Jahrbüchern von 1924 und 1926 be-

sprochen. Die Theorie des Deflektors von de Colongue ist im „Handbuch der Kompassdeviation“ (russisch) von Graf Th. Rüdiger und N.N. Ogloblinsky entwickelt.

Der ablenkende Magnet des Instruments zum Messen von Z in See befindet sich in einem Messingrohr in senkrechter Lage über dem Nadelsystem der Rose. Der Magnet kann vermittelt eines Mikrometerkopfes auf und ab bewegt werden. Die Entfernung des Magnets von dem Nadelsystem kann am Messingrohr bis zu 0,01 mm genau abgelesen werden. Das Nadelsystem ruht auf zwei Spitzen, die in an der Rose befestigten Hütchen liegen.

Die Ausführung der Messungen und die Berechnung der Ergebnisse. Vermittelt der Mikrometerschraube wurde der Magnet in diejenige Entfernung von der Rose gebracht, bei der die Nadeln sich horizontal stellen, so dass der Faden sich mit seinem Spiegelbilde deckt. Gleichzeitig wurde die Temperatur abgelesen. Da der Apparat in einem bewohnten Raume stand, wo eine ziemlich gleichmässige Temperatur herrschte, dürfte der Temperaturfehler des Magnets nicht gross sein, obwohl das Thermometer auf dem Kompassdeckel lag und den Magnet nicht berührte.

Es wurden beide Spiegel abwechselnd je 5-mal abgelesen, was einen Beobachtungssatz ergab. Jede Ablesung wurde einzeln auf $+15^{\circ} \text{ C}$ reduziert und daraus paarweise das Mittel genommen. Das Mittel aus diesen Mitteln wurde als R_{15} , d. h. die bei $+15^{\circ} \text{ C}$ gemessene Entfernung angesehen.

Datum: 1924. VIII. 14.

Station XXII.

Anfang

Ende

Mittlere Greenw. Zeit $2^{\text{h}} 35^{\text{m}}$

$2^{\text{h}} 48^{\text{m}}$

Länge $26^{\circ} 30' 0''$

$26^{\circ} 30' 9''$

Breite $29^{\circ} 59' 33''$

$60^{\circ} 0' 0''$

O-Spiegel	Temperatur	W-Spiegel	Temperatur	Mittel	Mittleres Δt	Korrekt. wegen t	R_{15}
121 25	$+20^{\circ}.0$	121 70	$+21^{\circ}.0$	121 47	5.5	24	121 71
30	.9	50	.5	42	6.2	27	69
28	21.2	30	.2	29	6.2	27	56
15	.0	52	.0	34	6.0	26	60
06	.1	54	.1	30	6.0	27	57

$121\ 63 \pm 3.$

Die Unterschiede zwischen den Mitteln aus den einzelnen Paaren ergeben die innere Übereinstimmung des Satzes.

Um die effektive Entfernung festzustellen, mussten Anschlussmessungen gemacht werden, an wenigstens 2 Orten, mit bekannter und verschiedener Vertikalintensität. Das geschah im Potsdamer Observatorium im März 1924 und auf der Basisstation im Mai, Juni und Oktober 1924.

Auf der Basisstation wurde an den Tagen der Anschlussmessungen mit dem Theodoliten Z_B bestimmt. Hieraus ergab sich $Z_B = 0.46657 \pm 62$ für 1924,5.

Es war zuerst vorgesehen, bei der Berechnung von R die Formel $Z = \frac{2M}{R^3} \left(1 + \frac{P}{R^2}\right)$ in vollem Umfange zu benutzen. Zu dem Zweck war das Moment des Magnets bestimmt worden. Bei eingehender Bearbeitung des Materials erwies es sich aber als möglich, die Ablenkungsfunktion $K = \left(1 + \frac{P}{R^2}\right)$ als konstante Grösse zu betrachten. Dadurch erhält man:

$$Z R^3 = 2 M k = C$$

und für Anschlussmessungen in Potsdam und auf der Basisstation:

$$Z_p R_p^3 = Z_B R_B^3.$$

Bei der Berechnung von R sind Z_p und Z_B bekannt, ebenso $\Delta R = R_p - R_B$. Der Unterschied im Resultat der Berechnung von R nach der vollen oder der verkürzten Formel, ist klein. Er übersteigt nicht 8γ und kann unberücksichtigt bleiben. Weiter unten folgen die Resultate der Anschlussmessungen. Der aus letzteren hervorgehende Temperaturkoeffizient beträgt $-0,042 \text{ mm} \pm 0,0058 \text{ mm}$ für 1° C Temperaturveränderung.

	Observatorium Potsdam	Basisstation
Das Mittel der auf $+15^\circ \text{ C}$ reduzierten Ablesungen:	$R_{15} = 12,601 \text{ cm}$	12,177 cm
Der mittlere Wert von Z während der Ablesungen:	$Z = 0,42930$	0,46671

$$\Delta R = R_p - R_B = 0,424. \quad \Delta Z = Z_B - Z_p = 0,03741 \pm 62 \gamma.$$

Die Berechnung ergibt: $R_B = 15.012 \text{ cm}$. $R_p = 15,436 \text{ cm}$.

$$\lg Z R^3 = \lg C = 3,19838.$$

Der Vergleich der einzelnen R_{15} der Basisstation und der vermittelt der Konstanten C berechneten R_0 ergibt folgendes:

Datum	Z während der Messung von R_{15}	$R_0 = \sqrt[3]{\frac{C}{Z}}$	R_{15}	$R_0 - R_{15}$
30. V	0.46671.	15.012.	12.176.	2.836
22. VI	0.46664.	15.013.	12.178.	2.835
26. X	0.46669.	15.012.	12.173.	2.839
26. X	0.46670.	15.012.	12.181.	2.831
26. X	0.46673.	15.012.	12.179.	2.834
26. X	0.46672.	15.012.	12.177.	2.835
26. X	0.46676.	15.012.	12.176.	2.836
26. X	0.46676.	15.012.	12.175.	2.837
27. X	0.46669.	15.012.	12.176.	2.836
27. X	0.46668.	15.012.	12.173.	2.839

Mittel: $2.836 \text{ cm} \pm 0,001 \text{ cm}$.

Bei der Berechnung von Z auf den einzelnen Stationen hat man daher:

$$Z = \frac{C}{(R_{15} + 2.836)^3}$$

Die Abhängigkeit der gemessenen Vertikalintensität vom Kurse des Fahrzeugs. Am 30. VIII wurde während der Deviationsbestimmung Z auf 8 Kursen mit dem Deflektor bestimmt.

Datum 1924. VIII. 30. Ort $\varphi = 58^\circ 57' 43''$ N $\lambda = 23^\circ 31' 38''$ O.

Kurs	Beobachtetes $Z_{1924,5}$	Abweichungen vom Mittel	Abweichungen, berechnet nach der Gleichung
0°	0.46126	+ 111	+ 40
45	0.46370	— 133	— 71
90	0.46278	— 41	— 66
135	0.46251	— 14	— 37
180	0.46348	— 111	— 60
225	0.46227	+ 10	— 33
270	0.46157	+ 80	+ 86
315	0.46138	+ 99	+ 141
Mittel:	0.46237 \pm 34 γ		

Die Abweichungen vom Mittel lassen sich durch folgende Gleichung darstellen:

$$\delta = -7.6 \sin \xi + 50 \cos \xi - 52 \sin 2\xi - 10 \cos 2\xi$$

Die grösste aus dieser Gleichung berechnete Abweichung ist + 141 γ . Der Vergleich der gemessenen und berechneten Abweichungen ergibt einen mittleren Fehler von $\pm 48 \gamma$. Betrachtet man die Abweichungen als zufällige Fehler, so erhält man für jeden Kurs in der Bestimmung von Z einen mittleren Fehler $\varepsilon = \pm 96 \gamma$.

In der Tafel VII sind die Werte für Z ohne Berücksichtigung der Abweichungen gegeben. Als innere Übereinstimmung eines Satzes ist $\pm 96 \gamma$ angenommen. Um den Überblick zu vervollständigen, ist bei den unreduzierten Werten von Z die innere Übereinstimmung des Satzes angegeben.

Die Reduktion der Messungen. Die beobachteten Z sind auf 1924,5 reduziert worden, wobei die Werte nicht wegen des Unterschieds zwischen der Ortszeit der Station und der des Observatoriums korrigiert worden sind; da diese Korrektur 3 γ nicht übersteigt.

Die Genauigkeit der Messungen.

1. Die Vertikalintensität ist auf der Basisstation mit einem mittleren Fehler $\varepsilon = \pm 62 \gamma$ für 1924,5 bestimmt. Bei den Messungen von Z geht dieser Fehler in vollem Umfange ins Resultat ein.

2. R und C werden beide aus den Gleichungen $C = Z_1 R_1^3 = Z_2 R_2^3$ berechnet. Z_1 und Z_2 und die Differenz $R_1 - R_2$ sind die Bekannten. Ihre möglichen Fehler beeinflussen C und R derart, dass der Fehler im beobachteten $Z = \frac{C}{R^3}$ klein bleibt und 8 γ nicht übersteigt.

3. Ein Fehler von 0,01 mm in der beobachteten Entfernung R_{15} entspricht im Mittel einem Fehler von $\pm 9 \gamma$ in der bestimmten Vertikalintensität. Wegen Nichtberücksichtigung der Abhängigkeit zwischen dem Kurse des Fahrzeugs und der beobachteten Vertikalintensität ist für jeden Satz ein Fehler von $\pm 96 \gamma$ anzunehmen.

4. Durch das Verkürzen der Formel kann kein Fehler über 8γ bewirkt werden.

5. Der Reduktionsfehler übersteigt nicht 2γ .

Zusammengenommen ergibt sich als mittlerer Fehler einer Bestimmung der Vertikalintensität $\Delta Z = \pm 115 \gamma$ oder eine Genauigkeit von 0,25 %.

Es ist zu beachten, dass die Anschlussmessungen ausser in Potsdam nur auf der Basisstation ausgeführt worden sind. Bei den Endergebnissen, die vierstellig gegeben sind, um die Reduktionen sichtbar zu machen, ist die dritte Stelle um 1—2 Einheiten unsicher.

Aus den bisherigen Ausführungen ist ersichtlich, dass das Fahrzeug nicht vollständig eisenfrei war. Daher wurde es im Frühjahr 1925 einem Umbau unterzogen.

Tabel I. — Tafel I.

Jaam Station Nr. 9. Pikkus. Länge. Laius. Breite. Koos 30°
Kurs 30°
Kuupäev: 1924. VIII. 23 Algus: $23^\circ 29' 13''$ O $59^\circ 27' 50''$ N Kronomeeter:
Datum: Anfang: Chronometer:
Lõpp: 23 30 0 59 28 54 Ericsson Nr. 487.
Ende:

Seis Lage	Kohalik tõeline aeg Wahre Localzeit	Varjutiku lugem. Schattenablesung.	Päikese asimuut. Azimut der Sonne.	Deklinatsioon. Deklination.
I	$4^h 54^m 30^s$ 55 59 56 36	$86^\circ 45'$ 87 15 45	$93^\circ 27'$ 10 1	$-0^\circ 12'$ $-0 25$ $-0 46$
				$-0^\circ 28'$
II	58 54 59 49 5 1 7 2 30	88 15 35 89 0 15	92 36 19 3 91 44	$-0 51$ $-0 54$ $-1 3$ $-0 59$
				$-0^\circ 57'$
II	3 16 4 3 5 12 7 32	30 45 90 0 20	34 23 9 90 39	$-1 4$ $-1 8$ $-1 0$ $-0 59$
				$-1^\circ 3'$
I	10 15 10 38 11 34 13 4	35 91 0 30 45	5 0 89 47 25	$-0 40$ $-1 00$ $-1 17$ $-1 10$
		$a = -0^\circ 45'$ $b = -1 00$		$-1^\circ 2'$

Vaadeldud — Beobachtet: $D = -0^\circ 52' \pm 8'$

Jaam Station Nr. 10.

Pikkus. Länge. Laius. Breite.

Koos 135°
Kurs 135

Kuupäev: 1924. VIII. 22.
Datum:

Algus: 23° 32' 0" O 59° 45' 51" N
Anfang:

Lõpp: 23 31 40 59 45 30
Ende:

Kronomeeter: Ericsson Nr. 487.
Chronometer:

Seis Lage	Keskm. Greenwichi aeg Mittlere Greenwicher Zeit	Kohalik täheaeg Lokale Sternzeit	Dioptri lugem. Diopterab-lesungen	Jupitri asimuut Jupiter-azimut	Deklinatsioon Deklination
I	8 ^h 30 ^m 14 ^s	18 ^h 9 ^m 32 ^s	21° 30'	158° 3'	+0° 27'
	31 34	10 52	35	157 43	+0 38
	38 4	17 23	23 20	156 15	+0 25
	39 24	18 43	30	155 56	+0 34
					+0° 31'
II	43 11	22 31	25 0	155 4	—0° 4'
	44 28	23 50	20	154 46	—0 6
	45 14	24 34	30	36	—0 6
	46 31	25 52	26 0	19	—0 19
					—0° 9'
II	47 11	26 32	15	9	—0° 24'
	48 28	27 49	30	153 51	—0 21
	51 55	31 17	27 15	4	—0 19
	53 35	32 57	30	152 41	—0 11
					—0° 19'
I	57 55	37 18	28 0	151 41	+0° 19'
	58 59	38 22	5	28	+0 27
	59 45	39 8	30	17	+0 13
	9 1 8	40 31	45	150 51	+0 24

a = +0° 6'
b = +0 6

+0° 21'

Vaadeldud: D = +0° 6' ± 0'
Beobachtet:

Tabel II. Kompassi õiendused.
Tafel II. Korrekctionen des Kompasses.

Kuupäev Datum	Koht Pikkus Laidus Ort Länge Breite	D _{1924/5}	Vari Schatten D _{1924/5}	Õiendus Korrektion	Diopter Diopter D _{1924/5}	Õiendus Korrektion
	Baasijaam. Basisstation	Määratud teodolii- diga. Mit dem Theodo- liten be- stimmt.				
V.31	23°31'3" 58°57'50"		—3°27'	+24'		
VI.22	" "		—3 27	+24		
" "	" "	—3°3'	—3 31	+28		
VII.30	" "		—3 27	+24	—3° 4'	+0° 1'
" "	" "		—3 29	+26	—3 10	+0 7
		Varju abil. Schattenbe- stimmung.	Keskm. Mittel	+25'±1'		+0° 4'±3'
VIII.12	25 55 0 59 35 54	+0°9'	—0°16'		—2 16	+2°25'
" 18	28 2 56 59 28 7	+2°6'	+1 41'		—0 33	+2 39
		Teodoliidi- ga. Theodo- litbest.				
" 29	23 31 3 58 57 50	—3°3'	—3 26	+23	—5 34	+2 31
IX.13	" "		—3 21	+18	—5 21	+2 18

Tabel III. Deviatsooni määramine.
Tafel III. Deviationsbestimmung.

Laev: Schiff: „Cecilie“.
Kuupäev: 1924. VIII. 30. Laius: 58° 58' 43" N Pikkus: 23° 31' 38"
Datum: Breite: Station: Hapsalu laht.
Station: Hapsaler Bucht.

Koos Kurs	Keskmi luge- mimomente keskmises Greenwichi ajas Mittlerer Moment der Ablesung in mittl. Greenwicher Zeit	Vaadeldud Beobachtetes D			Reduktsoon epohhi 1924,5 jaoks. Reduktion für 1924,5	D 1924,5	Deviatsioon Deviation	
		Seis I Lage I	Seis II Lage II	Keskmine Mittel			mõõde- tud gemes- sen	arvuta- tud berech- net
0°	10 ^h 52 ^m	—3° 30'	—3° 14'	—3° 18'	+6'	—3° 12'	—4'	—4',7
		—3 13	3 14					
		—3 36	—2 58					
45	11 20			—3 17	+6	—3 11	—5	—3,7
		—3 28	—3 7					
		—3 35	—3 18					
90	11 47			—3 24	+6	—3 18	+2	+3,2
		—3 22	—3 20					
		—3 33	—3 27					
135	12 23			—3 30	+6	—3 24	+8	+4,7
		—3 37	—3 23					
		—2 51	—3 24					
180	8 11			—3 6	—4	—3 10	—6	—0,3
		—2 45	—3 23					
		—3 0	—3 32					
225	8 52			—3 17	—2	—3 19	+3	—1,7
		—3 1	—3 35					
		—2 58	—3 32					
270	9 35			—3 16	+2	—3 14	—2	+1,8
		—2 52	—3 44					
		—3 21	—3 25					
315	10 7			—3 21	+4	—3 17	+1	+0,7
		—3 22	—3 17					
					Jääd. õiend. Konst. Korr.	—3° 16' ± 1',5 +21 ± 3,0		
					D =	—2° 55' ± 3',4		

Tabel IV. Mõõtejaamade kirjeldus.
Tafel IV. Beschreibung der Stationen.

Mõõtejaam Nr. Station Nr.	Kuupäev Datum	Mõõtmise algus Anfang der Messungen			Mõõtmise lõpp Ende der Messung			Koos Kurs
		Keskm. aeg: Mittlere Zeit: Green- wich	Laius Breite	Pikkus Länge	Keskm. aeg: Mittlere Zeit: Green- wich	Laius Breite	Pikkus Länge	
	1924							
1	VII. 10.	16 ^h 11 ^m	59°30' 5"	24°30' 5"	16 ^h 28 ^m	—	—	307°
2	" 16.	11 54	59 0 4	22 59 55	12 9	—	—	322
3	" 18.	6 9	58 57 12	23 5 36	6 19	58°57'14"	23° 5'49"	5
4	" "	21 32	59 15 18	23 3 48	22 12	59 15 15	23 1 23	240
5	" 20.	10 37	59 44 47	23 0 0	11 9	59 43 15	22 59 0	220
6	" "	14 53	59 28	23 5	15 10	59 26	23 3	235
7	" 22.	22 53	59 7 42	23 23 58	23 14	59 7 49	23 24 11	350
8	" 23.	4 47	59 15 0	23 31 15	5 2	—	—	180
9	" "	15 25	59 28 33	23 30 26	15 45	59 29 35	23 32 0	25
10	" "	20 30	59 45 51	23 32 0	21 1	59 45 22	23 31 32	140
11	VIII. 3.	12 36	59 29 27	23 59 36	12 44	59 28 54	23 59 30	10*) 135
12	" 4.	1 6	59 44 54	23 56 33	1 36	59 45 30	23 58 0	80
13	" 5.	5 48	59 44 54	24 29 45	6 6	59 44 50	24 29 5	160
14	" 10.	6 56	60 9	24 58	7 28	—	—	320
15	" "	14 28	60 0 20	25 1 14	14 48	59 59 30	25 2 8	200
16	" "	18 55	60 0 40	25 28 27	19 24	60 1 24	25 31 9	75
17	" 11.	2 23	59 45 18	25 27 10	2 32	59 45 35	25 26 19	300
18	" "	13 13	59 43 51	25 57 13	13 29	59 43 58	25 56 2	300
19	" 12.	13 43	59 35 57	25 55 22	13 57	—	—	300
20	" 13.	9 38	60 0 9	26 3 18	9 54	59 59 4	26 4 36	215
21	" "	20 13	59 45	26 27	20 29	—	—	140
22	" 14.	2 35	59 59 33	26 30 0	2 48	60 0 0	26 30 9	115
23	" "	6 49	59 58 27	27 0 39	7 2	59 59 58	27 1 7	15
24	" "	10 51	60 0 17	27 30 4	11 15	60 1 40	27 29 49	0
25	" 16.	2 41	59 44 55	26 59 50	3 0	59 45 54	26 58 14	310
26	" "	16 49	59 30 22	27 2 6	17 4	—	—	140
27	" 17.	5 40	59 43 24	27 31 56	5 53	59 43 45	27 32 24	345
28	" "	10 16	59 29 27	27 28 29	10 26	59 29 48	27 28 46	355
29	" 19.	5 53	59 30 24	27 59 12	5 46	—	—	155
30	" "	9 31	59 30 18	27 40 25	9 43	59 30 18	27 41 12	85
—	" "	13 47	59 32	27 29	13 56	—	—	285
31	" 26.	22 13	59 40 54	24 41 26	22 32	59 42 20	24 38 40	340
32	" 27.	6 35	59 44 17	25 0 52	7 8	59 44 30	25 2 37	85
—	" "	10 35	59 40 51	24 40 1	10 49	—	—	265
33	" 28.	10 55	59 1 8	23 23 50	11 8	—	—	160
34	" "	16 48	58 58 40	23 26 40	17 0	—	—	160

*) 10° H ja Z jaoks; 135° D jaoks.
10° für H und Z; 135° für D.

Tab. IV. Mõõtejaamade kirjeldus. (Järg).
Tab. IV. Beschreibung der Stationen. (Fortsetzung).

Mõõtejaam Nr. Station Nr.	Kuupäev Datum	Mõõtmise algus. Anfang der Messung.			Mõõtmise lõpp. Ende der Messung.			Koos Kurs
		Keskm. aeg: Mittlere Zeit: Green- wich.	Laius Breite	Pikkus Länge	Keskm. aeg: Mittlere Zeit: Green- wich.	Laius Breite	Pikkus Länge	
		1924						
35	VIII. 31.	6 ^h 22 ^m	58° 56' 51"	23° 28' 19"	6 ^h 36 ^m	—	—	160°
36	" "	7 33	58 56 27	23 23 46	7 43	—	—	160
37	" "	11 3	58 58 29	23 23 28	11 14	—	—	175
38	IX. 2.	6 9	58 51 51	23 26 40	6 38	—	—	75
39	" "	8 42	58 50 57	23 16 58	8 55	—	—	70
40	" "	10 38	58 54 38	23 17 33	10 48	—	—	65
41	" "	12 31	58 54 29	23 10 15	12 46	—	—	40
42	" "	14 20	58 50 32	23 11 14	14 31	—	—	20
43	" 3.	6 15	58 47 10	23 10 50	6 27	—	—	10
44	" "	7 38	58 46 36	23 17 57	7 49	—	—	5
45	" "	9 39	58 42 25	23 10 9	9 51	—	—	355
46	" "	10 17	58 42 36	23 18 33	10 28	—	—	355
47	" "	12 35	58 43 21	23 25 24	12 47	—	—	330
48	" "	13 49	58 45 18	23 30 0	14 00	—	—	340
49	" "	15 33	58 45 57	23 37 44	15 45	—	—	355
50	" 5.	5 17	58 36 11	23 23 36	5 31	—	—	355
51	" "	6 54	58 35 59	23 28 7	7 7	—	—	355
52	" "	8 49	58 36 45	23 25 52	8 58	—	—	45
53	" "	10 17	58 38 21	23 27 48	10 27	—	—	310
54	" "	12 59	58 38 55	23 24 7	13 9	—	—	330
55	" "	16 54	58 41 9	23 25 17	17 4	—	—	340
56	" 7.	12 50	58 44 34	22 59 24	13 2	—	—	35
57	" 8.	5 18	58 44 34	22 52 35	5 29	—	—	315
58	" "	9 1	58 40 35	22 48 18	9 10	—	—	270
59	" "	11 13	58 40 23	22 57 51	11 24	—	—	265

Greenwich'i aeg, laius ja pikkus vastavad deklinatsiooni mõõtmisele. Teised lugemid tehti võimaluse järgi samal ajal.

Mõneded jaamadel tehti mõõtmisetöid ankrul seistes. Nendelt puuduvad andmed laiuse ja pikkuse kohta mõõtmise lõpul. Ilma numbrita jaamadel ning jaamal nr. 21 pole laiused ja pikkused küllalt täpselt teada. Mainitud jaamade jaoks on antud ainult keskmised algusest ja lõpust.

Greenwicher Zeit, Länge und Breite sind auf die Deklinationsbestimmungen bezogen. Die anderen Apparate wurden nach Möglichkeit gleichzeitig abgelesen.

Auf einer Reihe von Stationen wurde vor Anker gemessen. Dort sind fürs Ende der Messung die Länge und Breite nicht gegeben. Bei den Stationen ohne Nr. und Nr. 21 sind Länge und Breite nicht genügend bekannt. Für dieselben ist nur der Mittelwert zwischen Anfang und Ende gegeben.

Tabel V. Deklinatsioon.
Tafel V. Deklination.

Mõõtejam Nr. Station Nr.	Varjutikk Schattenstift	Diopter Diopter	Õiendus Korrektion	Reduktsioon Reduktion	D _{1924,5}	Vaatleja Beobachter
1	—1° 9' ±2',0	—	+25' ±1'	+1'	—0°43' ± 5'	Gernet.
2	+0 21 0,5	—	+25 1	+4	+0 50 5	
3	—0 8 2,0	—	+25 1	—7	+0 10 5	
4	—	+1° 4' ±10',0	+ 4 3	—2	+1 6 10	
5	—2 47 3,9	—	+25 1	+4	—2 18 5	
6	—1 20 1,8	—	+25 1	+1	—0 54 5	
7	—	—0 27 8,5	+ 4 3	—2	—0 25 9	
8	—1 26 2,8	—	+25 1	—6	—1 7 5	
9	—0 52 7,0	—	+25 1	0	—0 27 7	
10	—	+0 7 1,2	+ 4 3	—1	+0 10 6	
11	—1 35 5,0	—	+24 1	+6	—1 4 5	
12	—	—0 30 2,0	+ 4 3	—3	—0 29 6	
13	—0 19 1,0	—	+24 1	—5	+0 1 5	
14	—0 33 2,5	—	+24 1	—4	—0 12 5	
15	—0 53 8,0	—	+24 1	+2	—0 30 8	
16	—	—0 25 5,0	+ 4 3	+1	—0 20 6	
17	—	+0 3 4,8	+ 4 3	—3	+0 4 6	
18	—0 16 3,6	—	+24 1	+4	+0 13 5	
19	—0 7 0,0	—	+24 1	+2	+0 20 5	
20	+0 38 1,3	—	+24 1	+5	+1 8 5	
21	—	—1 25 5,3	+2°32 7	0	+1 7 9	
22	—	—1 2 0,5	+2 32 7	—2	+1 30 8	
23	+0 57 4,0	—	+24 1	—4	+1 18 5	
24	+1 4 1,5	—	+24 1	+4	+1 33 5	
25	—	—0 38 10,5	+2 32 7	—3	+1 51 13	
26	—	—2 6 4,8	+2 32 7	0	+0 26 8	
27	+1 32 3,8	—	+24 1	—6	+1 51 5	
28	+0 25	—	+24 1	+4	+0 50 5	
29	+1 37 1,3	—	+24 1	—8	+1 53 5	
30	+1 25 3,1	—	+24 1	0	+1 49 5	
—	+1 27 5,4	—	+24 1	+1	+1 52 6	
31	—	—2 33 2,0	+2 35 4	+4	+0 6 6	
32	—0 14 0,2	—	+0 24 1	—4	+0 6 5	
—	—1 2 1,0	—	+24 1	+3	—0 35 5	
33	—0 47 9,0	—	+24 1	+3	—0 20 9	
34	—	—5 26 0,2	+2 35 4	0	—2 51 6	
35	—2 53 5,0	—	+21 3	—5	—2 37 6	
36	—1 53 3,3	—	+21 3	—5	—1 37 6	
37	—2 38 7,0	—	+21 3	+5	—2 12 8	
38	—1 38 3,0	—	+21 3	—8	—1 25 6	
39	+1 6 1,0	—	+21 3	—3	+1 24 6	
40	—2 16 1,5	—	+21 3	+3	—1 52 6	
41	+1 24 1,0	—	+21 3	+3	+1 48 6	

Tabel V. Deklinatsioon. (Järg.). — Tabel V. Deklination. (Fortsetzung).

Mõõtejaam Nr. Station Nr.	Varjutikk Schattenstift	Diopter Diopter	Õiendus Korrektion	Reduktsioon Reduktion	D _{1924/5}	Vaatleja Beobachter
42	—0°54'±4',5	—	+21'±3'	0	—0°33'± 6'	Gernet.
43	—0 10 0,7	—	+21 3	—5	+0 6 6	
44	+0 17 0,8	—	+21 3	—3	+0 35 6	
45	—0 7 3,3	—	+21 3	+2	+0 16 6	
46	+1 28 10,8	—	+21 3	+4	+1 53 11	
47	+2 9 7,0	—	+21 3	+3	+2 33 8	
48	—0 22 1,0	—	+21 3	0	—0 1 6	
49	—	—3°46'±0',9	+2 25 7	—3	—1 24 8	
50	—	—0 49 2,2	+2 25 7	—5	+1 31 8	
51	+0 7 1,0	—	+21 3	—4	+0 24 6	
52	—0 25 10,5	—	+21 3	0	—0 4 11	
53	+1 22 2,0	—	+21 3	+4	+1 47 6	
54	+1 36 0,5	—	+21 3	+4	+2 0 6	
55	—	+0 42 0,3	+2 25 7	—2	+3 5 8	
56	—0 35 1,5	—	+21 3	+4	—0 10 6	
57	—	—3 29 3,8	+2 25 7	—5	—1 9 8	
58	—1 37 4,1	—	+21 3	—3	—1 19 6	
59	—1 50 2,1	—	+21 3	+3	—1 26 6	
					Keskm.: Mittel: ±6',5	

Tabel VI. Horisontaalintensiiteet.
Tafel VI. Horizontalintensität.

Mõõtejaam Nr. Station Nr.	H	Reduktsioon Reduktion	H _{1924/5}	Vaatleja Beobachter
1	0,1590	—2	0,1588±18	Ignatof.
2	0,1598	+1	0,1599 3	"
3	0,1613	+1	0,1614 3	"
4	0,1539	—1	0,1538 3	"
5	0,1541	+2	0,1543 4	"
6	0,1588	—2	0,1584 6	"
7	0,1567	0	0,1517 5	"
8	0,1555	+1	0,1556 5	"
9	0,1562	0	0,1562 6	"
10	0,1586	0	0,1586 6	Gruenewaldt.
11	0,1568	+3	0,1571 6	Ignatof.
12	0,1572	—1	0,1571 6	"
13	0,1572	+1	0,1573 8	"
14	0,1534	+2	0,1536 3	Gruenewaldt.
15	0,1563	—1	0,1562 7	"

Tabel VI. Horisontaalintensiteet. (Järg.)
Tafel VI. Horizontalintensität. (Fortsetzung.)

Mõõtejaam Nr. Station Nr.	H	Reduktsioon Reduktion	H ₁₉₂₄₅	Vaatleja Beobachter
16	0,1556	0	0,1556±4	Gruenewaldt.
17	0,1551	0	0,1551 4	Ignatof.
18	0,1568	—1	0,1567 4	Gruenewaldt.
19	0,1579	—1	0,1578 3	„
20	0,1598	+2	0,1600 5	„
21	0,1589	—1	0,1588 6	„
22	0,1574	—1	0,1573 6	„
23	0,1574	+1	0,1575 6	„
24	0,1560	+1	0,1561 4	„
25	0,1576	—1	0,1575 7	„
26	0,1558	—1	0,1557 5	„
27	0,1574	+1	0,1575 6	„
28	0,1437	—1	0,1436 6	„
29	0,1612	+1	0,1613 5	„
30	0,1552	+4	0,1556 5	„
31	0,1572	0	0,1572 6	„
32	0,1552	+2	0,1554 4	„
33	0,1583	+2	0,1585 3	„
34	0,1645	—1	0,1644 3	„
35	0,1682	0	0,1682 6	„
36	0,1662	+4	0,1666 6	„
37	0,1668	+3	0,1671 6	„
38	0,1572	+3	0,1575 6	„
39	0,1613	+4	0,1617 6	„
40	0,1601	+3	0,1604 3	„
41	0,1628	+2	0,1630 3	„
42	0,1602	+1	0,1603 3	„
43	0,1591	+3	0,1594 6	„
44	0,1630	+4	0,1634 6	„
45	0,1606	+4	0,1610 3	„
46	0,1599	+3	0,1602 5	„
47	0,1612	+2	0,1614 5	„
48	0,1607	+1	0,1608 5	„
49	0,1563	+1	0,1564 5	„
50	0,1754	+1	0,1755 5	„
51	0,1746	+1	0,1747 5	„
52	0,1721	+3	0,1724 5	„
53	0,1738	+3	0,1741 5	„
54	0,1606	+1	0,1607 5	„
55	0,1586	—1	0,1585 5	„
56	0,1610	0	0,1610 5	„
57	0,1623	+1	0,1624 5	„
58	0,1637	+5	0,1642 5	„
59	0,1657	+4	0,1661 5	„

Tabel VII. Vertikaalintensiteet.
Tafel VII. Vertikalintensität.

Mõõtejaam Nr. Station Nr.	Z	Reduktsioon Reduktion	Z _{1924/5}	Vaatleja Beobachter
1	0,4636±2	—2	0,4634	Ignatof.
2	0,4630 4	0	0,4630	„
3	0,4582 3	+1	0,4583	„
4	0,4538 4	+1	0,4639	„
5	0,4647 2	+1	0,4648	„
6	0,4546 3	0	0,4546	„
7	0,4690 1	—1	0,4687	„
8	0,4579 2	—1	0,4578	„
9	0,4621 3	—1	0,4620	„
10	0,4645 9	0	0,4645	„
11	0,4726 6	+1	0,4727	„
12	0,4726 4	0	0,4726	„
13	0,4586 3	0	0,4586	„
14	0,4620 10	0	0,4620	Kadanik.
15	0,4631 4	0	0,4631	„
16	0,4649 3	0	0,4649	„
17	0,4618 4	0	0,4618	„
18	0,4660 6	—1	0,4660	„
19	0,4644 3	0	0,4644	„
20	0,4679 8	0	0,4679	„
21	0,4618 4	0	0,4618	„
22	0,4679 3	0	0,4679	„
23	0,4681 5	0	0,4681	„
24	0,4680 3	0	0,4680	„
25	0,4649 6	0	0,4649	„
26	0,4722 5	0	0,4722	„
27	0,4644 8	+1	0,4645	„
28	0,4671 7	+1	0,4672	„
29	0,4723 2	0	0,4723	„
30	0,4655 3	0	0,4655	„
31	0,4672 2	0	0,4672	„

Tabel VII. Vertikaalintensiiteet (Järg).
Tafel VII. Vertikalintensität (Fortsetzung).

Mõõtejaam Nr. Station Nr.	Z	Reduktsioon Reduktion	$Z_{1924.5}$	Vaatleja Beobachter
32	0,4631±2	0	0,4631	Kadanik.
33	0,4728 5	+1	0,4729	„
34	0,4711 3	0	0,4711	„
35	0,4663 2	0	0,4663	„
36	0,4632 3	0	0,4632	„
37	0,4710 2	0	0,4710	„
38	0,4649 2	—2	0,4647	„
39	0,4664 1	—1	0,4663	„
40	0,4649 2	—1	0,4648	„
41	0,4665 1	—1	0,4664	„
42	0,4641 3	—2	0,4639	„
43	0,4639 1	—1	0,4638	„
44	0,4611 2	0	0,4611	„
45	0,4635 3	—1	0,4634	„
46	0,4504 1	—1	0,4503	„
47	0,4686 4	—2	0,4684	„
48	0,4727 3	—2	0,4725	„
49	0,4641 2	—2	0,4639	„
50	0,4645 2	0	0,4645	„
51	0,4672 2	0	0,4672	„
52	0,4650 1	0	0,4650	„
53	0,4718 3	0	0,4718	„
54	0,4696 2	—1	0,4695	„
55	0,4709 2	—2	0,4707	„
56	0,4619 3	0	0,4619	„
57	0,4637 4	+2	0,4639	„
58	0,4609 2	—2	0,4607	„
59	0,4625 2	—2	0,4623	„

